

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-198204

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int. CI. H01P 1/15

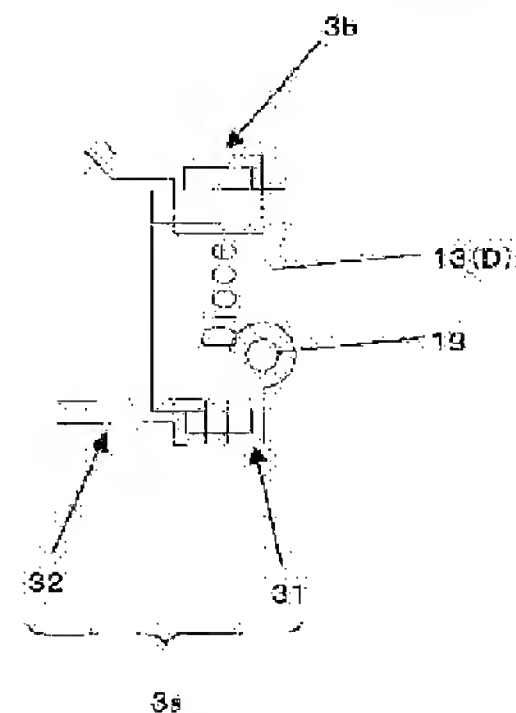
H01P 1/00

H04B 1/38

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : KYOCERA CORP
395377

(22)Date of filing : 26.12.2001 (72)Inventor : JINGUJI YASUHISA

(54) HIGH FREQUENCY MODULE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency module, in which a SAW filter arranged at an antenna changeover circuit can measure pass-band characteristics of packaging condition accurately during packaging.

SOLUTION: The high frequency module comprises a SAW filter packaged in a dielectric substrate, and a stripline path and a switching diode are connected to the SAW filter. Of electrode pads 3a and 3b mounted with the switching diode, the electrode pad 3a at a side connected to the SAW filter sf is arranged by dividing it into a first connection unit 31 and a second connection unit 32.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.06.2004
[Date of sending the examiner's
decision of rejection]
[Kind of final disposal of withdrawal
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]
[Date of final disposal for 15.02.2005
application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The receiving terminal connected at a dielectric substrate with an antenna, and the antenna terminal to connect and a receiving circuit, While forming the transmitting terminal linked to a sending circuit and carrying out sequential arrangement of a capacitor, the strip line, an SAW filter, and the capacitor from an antenna terminal side between said antenna terminals and said receiving terminals In the high frequency module which arranges a switching diode and changes between the node of said strip line and said SAW filter, and ground potential and in the front face of said dielectric substrate The electrode pad to which said strip line and SAW filter are connected to,

and one terminal electrode of said switching diode is connected is formed. This electrode pad It is the high frequency module characterized by having the 1st connection to which said strip line is connected, and the 2nd connection to which said SAW filter is connected, and joining one terminal electrode of said switching diode so that said 1st and 2nd connections may be straddled.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the high frequency module which the antenna circuit used for communication equipment possesses.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the migration communication equipment represented by portable telephone is equipped with the antenna switch circuit which supplies the signal received from an antenna to a receiving circuit, and supplies a sending signal to an antenna from a sending circuit. The strip line is formed in the pan with which the predetermined circuit pattern was formed in the dielectric substrate, and a switching diode, an SAW filter, and a direct-current limit capacitor mount such an antenna circuit, and it is dealt with as a high frequency module. In addition, as a high frequency module, in addition to an above-mentioned antenna switch circuit, all or some of sending circuits are mounted in coincidence, and all or some of receiving circuits are constituted.

[0003] For example, the high frequency module with which the antenna switch circuit was formed is formed using the dielectric substrate with

which an antenna terminal, the receiving terminal, the transmitting terminal, the control terminal, and the ground terminal were formed. In addition, the function of a receiving terminal and a transmitting terminal changes with according to the configuration of a high frequency module. Simply, when an antenna switch circuit is constituted in a dielectric substrate, an antenna is connected to an antenna terminal, a receiving circuit is connected to a receiving terminal, and the sending circuit is connected to the transmitting terminal.

[0004] As such an antenna switch circuit is shown in drawing 4 , between the antenna terminal ANT and the transmitting terminal TX, the switching diode D1 and the capacitor C5 are arranged through the capacitor C1 for a direct-current limit. In addition, the cathode side of a switching diode D1 is on the antenna terminal ANT side. Moreover, between the antenna terminal ANT and the receiving terminal RX, strip-line SL, SAW filter sf, and capacitors C3 and C3 are arranged through the capacitor C1 for an above-mentioned direct-current limit.

[0005] Moreover, between the node X of strip-line SL and SAW filter sf, and ground potential, the switching diode D and the capacitor C4 are arranged. Moreover, between the anode of a switching diode D1, and ground potential, the inductance component L and a capacitor C6 are arranged, and the control terminal CONT which supplies a bias current to two switching diodes D1 and D is arranged between this inductance component L and capacitor C6.

[0006] Here, strip-line SL has one fourth of track length to the wavelength λ of the center frequency of a signal, for example, a sending signal, to make it draw from the receiving terminal RX. Moreover, SAW filter sf extracts only the signal of predetermined frequency for the input signal derived to a receiving circuit alternatively. Moreover, capacitors C1-C6 are capacitors for a direct-current limit for the signal (bias current) supplied to the control terminal CONT to enable it to supply switching diodes D1 and D stably. Moreover, between a capacitor C2 and a capacitor C3, Coil L is arranged and interference of the input signal between two receiving terminals RX1 and RX2 is prevented.

[0007] In such a switching circuit, when making it flow through between the antenna terminal ANT and the transmitting terminals TX, the signal which makes switching diodes D1 and D an ON state is supplied to the control terminal CONT. Thereby, a switching diode D1 will be in an ON state, and a switching diode D will be in an ON state at coincidence. And when a switching diode D will be in an ON state, the end of strip-line SL short-circuits through a capacitor C4, and, thereby, strip-line

SL operates with a short stub to a sending signal. That is, a sending signal is intercepted by this strip-line SL, and prevents flowing for the receiving terminals RX1 and RX2. Consequently, it can be made to connect, without a sending signal declining the antenna terminal ANT, the transmitting terminal TX, and in between.

[0008] Moreover, when the signal with which switching diodes D1 and D become the control terminal CONT with an OFF state is supplied, a switching diode D1 will be in an OFF state, and between the antenna terminal ANT and the transmitting terminals TX will be intercepted. And strip-line SL operates as the mere transmission line, and through strip-line SL, the input signal supplied from the antenna terminal ANT will extract only a predetermined frequency component, and will be connected to the receiving terminals RX1 and RX2 by SAW filter sf. for example, in processing the input signal of two received frequency Since it is necessary to design so that two SAW filters sf may be needed and the filter shape of mutual SAW filter sf may not be made to interfere, The constant of the phase matching circuit where the phase matching circuit is added to each SAW filter as one of the design of the is decided by the center frequency and each frequency to intercept of an SAW filter. The characteristic impedance of a filter and the characteristic impedance of a phase matching circuit are designed so that it may become about 50 ohms near [these] center frequency. On the frequency to pass, these characteristic impedances can take the impedance matching of the transmission line, and with other frequencies, they are designed so that interference may be pressed down using the ability not to take adjustment. Although an inductance component and a capacitor element may be used for these phase circuits, LC component is formed using a microstrip line, a inner layer is carried out to a laminated circuit board, and the miniaturization is proposed.

[0009] the inductor from which the laminated circuit board to which, as for these high frequency modules, the laminating of the dielectric layer was carried out constitutes the internal capacity electrode which is used and constitutes the capacitor of each circuit inside a dielectric layer, and strip-line SL -- a conductor -- the film and the beer hall which connects each of these components -- the internal wiring layer containing a conductor -- formation -- now, it is. moreover, on the surface of a laminated circuit board, interior is difficult in the switching diode mounted in a substrate front face, or resistance and a substrate -- a capacitor is carried out. And the front wiring conductor layer containing the electrode pad for connecting and mounting each [these] component is formed. In addition, in forming this surface

wiring layer, the strip line and an external terminal are formed in coincidence if needed.

[0010] in a production process, it becomes each component to the above-mentioned interior -- each -- the laminated circuit board by which the conductor, the electrode, and the internal wiring layer were formed, and the surface wiring layer was formed in the front face is formed. Then, each electronic-parts component is joined by solder to an electrode pad, and is mounted and formed in a front face.

[0011] In addition, since an SAW filter miniaturized the configuration of the whole high frequency module, the mounted electronic-parts component formed the cavity in the laminated circuit board, and held in the cavity the chip (what formed the IDT electrode in the piezo-electric substrate) of an SAW filter, and this cavity was closed with the lid.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the SAW filter mounted in such a high frequency module -- setting -- the connoisseur before mounting of an SAW filter -- a passband property etc. can be measured comparatively easily. However, if an SAW filter component is mounted in a laminated circuit board when mounted in a dielectric substrate for example, it will be in the condition of having been directly linked with strip-line SL through the surface wiring layer immediately. That is, the electrical characteristics after mounting of SAW filter sf were influenced of patterns, such as other mounting components and strip-line SL, and the pattern of a surface wiring layer became a stub, and there was a problem that the passband property in the mounting condition of an SAW filter could not be measured correctly.

[0013] This invention is thought out in view of an above-mentioned technical problem, the purpose can measure the passband property in the mounting condition of an SAW filter with a sufficient precision, and it is in offering the high frequency MOJIMO joule which can guarantee the passband property.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The receiving terminal which connects this invention at a dielectric substrate with an antenna, and the antenna terminal which connects and a receiving circuit, While forming the transmitting terminal linked to a sending circuit and carrying out sequential arrangement of a capacitor, the strip line, an SAW filter, and the capacitor from an antenna terminal side between said antenna terminals and said receiving terminals In the high frequency module which arranges a switching diode and changes between the node of said strip line and said SAW filter, and ground potential and in the front

face of said dielectric substrate The electrode pad to which said strip line and SAW filter are connected to, and one terminal electrode of said switching diode is connected is formed. This electrode pad It is the high frequency module characterized by having the 1st connection to which said strip line is connected, and the 2nd connection to which said SAW filter is connected, and joining one terminal electrode of said switching diode so that said 1st and 2nd connections may be straddled.

[Function] In this invention, the switching diode connected at the node of the strip line and an SAW filter is divided into said 1st and 2nd connections in one terminal electrode of said switching diode in the node (preceding paragraph of an SAW filter). That is, after the metaphor is connected to one connection, i.e., the 1st connection, and the SAW filter has mounted the SAW filter, it does not connect electrically as the wiring layer of strip-line SL or the interior. For this reason, where an SAW filter is mounted, if the passband property of an SAW filter is measured using the 1st connection, the passband property of the SAW filter of a mounting condition can be measured with a sufficient precision. In addition, the latter-part side of an SAW filter, an output terminal uses for and measures the electrode pad for capacitor loading, before mounting the capacitor connected after it.

[0015] And in mounting a switching diode, the other-end child of a switching diode is joined to the electrode pad used as ground potential. Moreover, as one terminal straddles the 1st connection and 2nd connection, it is joined to them. By this, an SAW filter will be connected to the strip line while connecting with a switching diode.

[0016] Thus, since SAW filters are exchanged or it can do [perform / performing property adjustment of an SAW filter] while being a production process since the passband property of the SAW filter of a mounting condition can be easily measured immediately after mounting an SAW filter in a laminated circuit board, canceling the high frequency module in the condition that all the mounting components were carried is lost.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the high frequency module of this invention is explained in full detail based on a drawing. Drawing 1 is an appearance perspective view in the condition of having omitted the shielding case of the high frequency module of this invention, drawing 2 is the sectional view of the high frequency module of this invention, and drawing 3 is the fluoroscopy top view showing the junction condition of a switching diode. 10 is a high frequency module and the high frequency modules 10 are the laminated circuit board 11 which is a

dielectric substrate, the surface wiring layer 12, the mounting components 13, and the terminal electrode 14. Moreover, the cavity 15 which holds SAW filter 16 (the circuit diagram of drawing 4 R> 4 sf) is formed in a laminated circuit board 11, two SAW filters 16 are held in this cavity 15, and the closure is carried out to it by pan ***** 17. moreover -- the interior of a laminated circuit board 11 -- the internal wiring layer 20 and a beer hall -- the conductor 21 is formed. Other circuits including the antenna switch circuit shown in drawing 4 are mounted in such a high frequency module 10. Other circuits are all or some of receiving circuits, are all or some of sending circuits, are oscillator circuits which create a station oscillation signal, or are LC filter circuits which intercept a RF noise. Moreover, all and some of these circuits turn into an integrated circuit, and they become some mounting components 13.

[0018] Moreover, two or more terminal electrodes 14 shown in a laminated circuit board 11 are formed. This terminal electrode 14 is the antenna terminal connected to an antenna, the receiving terminal linked to a receiving circuit, the transmitting terminal (in addition, as for a transmitting terminal, as for a consultation terminal, a receiving circuit and a sending circuit turn into an input terminal, an output terminal, etc., when uniting with the laminated circuit board 11) linked to a sending circuit, a grand terminal linked to ground potential, a control terminal that performs predetermined actuation of the mounted circuit further.

[0019] Moreover, as mounting components 13, they are a switching diode, a capacitor, resistance, a coil, etc. In addition, although SAW filter 16 has been distinguished by a diagram in the mounting components 13 mounted in the front face of a laminated circuit board 11 since it holds in the cavity 15 of a laminated circuit board 1, an SAW filter may be mounted in the front face of a laminated circuit board 11, and it may be dealt with as mounting components.

[0020] moreover, the strip line further formed in the front face including the part and electrode pad of a terminal electrode while the surface wiring layer 12 of a laminated circuit board 11 was wiring which constitutes a predetermined circuit and an inductor -- it consists of conductors.

[0021] The internal wiring layer 20 formed in a laminated circuit board 11 consists of capacity electrodes which constitute the strip line and a capacitor if needed while being wiring which constitutes a predetermined circuit. moreover, a beer hall -- while a conductor 21 is wiring which constitutes a predetermined circuit in the thickness direction of a

substrate -- a predetermined inductance component -- using -- an inductor -- it may be constituted as some conductors

[0022] while SAW filter 16 held in the cavity 15 is connected to the electrode pad formed in cavity 15 base electrically and mechanically here -- this electrode pad -- the interior of a laminated circuit board 11 -- an internal wiring layer and a beer hall -- it becomes a conductor and is drawn by the front face of a laminated circuit board 11. this derivation -- the sign 19 shows the conductor.

[0023] The antenna switch circuit of drawing 4 is constituted by strip-line SL contained in such mounting components 13, SAW filter 16, the internal wiring layer 10, the surface wiring layer 12, the internal wiring layer 10, or the surface wiring layer 12.

[0024] Here, it is very a passband property, i.e., the filter excellent in ***** of a frequency, and in the receiving side of an antenna switch circuit, SAW filter 16 is set to extract the received frequency in communication system, and are very important components. However, since frequency selective characteristics are very good, a property will be sharply changed by the pattern of a surrounding surface wiring layer conversely connected to SAW filter 16, and the parasitism inductance component of the strip line. That is, even if satisfied with the SAW filter simple substance (before mounting) of the property, when it actually mounts in a laminated circuit board 11, a property will be changed under the effect of the pattern of a wiring layer, the strip line, etc.

[0025] This factor improves the structure of the electrode pad of the node X X with strip-line SL, i.e., a node with the switching diode D which is one of the mounting components 13, the preceding paragraph side of SAW filter sf of the most excessive antenna switch circuit, and enables it to measure correctly the passband property of philharmonic's sf SAW mounting condition.

[0026] In the electrode pads 3a and 3b of a pair with which the switching diode D on a laminated circuit board 11 is specifically mounted as shown in drawing 3 , one electrode pad 3a consists of the 1st connection 31 and the 2nd connection 32 to which the anode terminal electrode of a switching diode D straddles, and is connected. In addition, electrode pad 3b of another side is an electrode pad to which a cathode terminal electrode is connected, and has become a single loading field.

[0027] for example, the derivation from which the 1st connection 31 which constitutes one electrode pad 3a was drawn by the front face of a laminated circuit board 11 -- it connects with the conductor 19. That is,

it connects with SAW filter 16. Moreover, although the 2nd connection 32 is omitted by drawing 3 R> 3, it is connected to strip-line SL.

[0028] Moreover, although electrode pad 3b of another side is omitted by drawing 3, it connects with Resistance R and a capacitor as it is, and it is connected to the terminal electrode 14 of a wiring layer or ground potential which serves as ground potential after that.

[0029] And although solder is omitted in drawing 3, the anode edge of a switching diode D is joined ranging over the 1st connection 31 and the 2nd connection 32. Thereby, SAW filter 16 can be connected to the anode of a switching diode D at coincidence, while connecting with strip-line SL.

[0030] The passband property of SAW filter 16 in the condition of having been mounted can be correctly measured by writing as such structure, and using this 1st connection 31, since it is electrically separated from strip-line SL by which covering formation was carried out by SAW filter 16 and the laminated circuit board 11 where SAW filter 16 is held in a cavity 15 (condition of not mounting the switching diode which are the mounting components 13).

[0031] In addition, in measuring the property of the mounting condition of SAW filter 16, the 1st connection 31 is used for the strip-line SL side of SAW filter 16 as mentioned above. And what is necessary is just to measure, using one side of this electrode pad for capacitors as an electrode for measurement, when connecting with one side of the electrode pad for capacitors by which a capacitor is connected to the receiving-circuit side of SAW filter 16, for example through the surface wiring layer 12.

[0032] In addition, although the high frequency module possessing an antenna switch circuit explained in the above-mentioned example, it can change suitably by the mode (a twist BAI AISU current is supplied for a switching diode to a *** for reverse sense, and receiving-circuit side) of an antenna switch circuit.

[0033] Moreover, although two elements are arranged in juxtaposition in the cavity 15, even if the element number held in the format and cavity of an SAW filter is one element, it does not care about the SAW filter which formed the balance output mold INTADEJITARU electrode on the lithium tantalate single crystal substrate also about the configuration of an SAW filter by a diagram.

[0034]

[Effect of the Invention] According to this invention, it becomes the high frequency module which it could measure correctly, and adjustment of the passband property in the inside of a production process, exchange

of an SAW filter, etc. were attained, without being influenced of the strip line which formed the passband property of an SAW filter in the laminated circuit board even if it was after mounting an SAW filter, a surface wiring layer, and an internal wiring layer, and actuation was stabilized, and reduced the manufacturing cost.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a perspective view in the condition of having omitted the shielding case of the high frequency module of this invention.

[Drawing 2] It is the outline sectional view of the high frequency module of this invention.

[Drawing 3] It is the part plan showing the surface wiring layer of the switching diode part of the laminated circuit board of this invention.

[Drawing 4] It is the circuit diagram showing a part of general antenna circuit.

[Description of Notations]

10 High Frequency Module

11 Laminated Circuit Board

12 Surface Wiring Layer

13 Mounting Components

14 Terminal Electrode

15 Cavity

16 sf SAW filter

SL Strip line

D Switching diode

C Capacitor

R Resistance

[Translation done.]

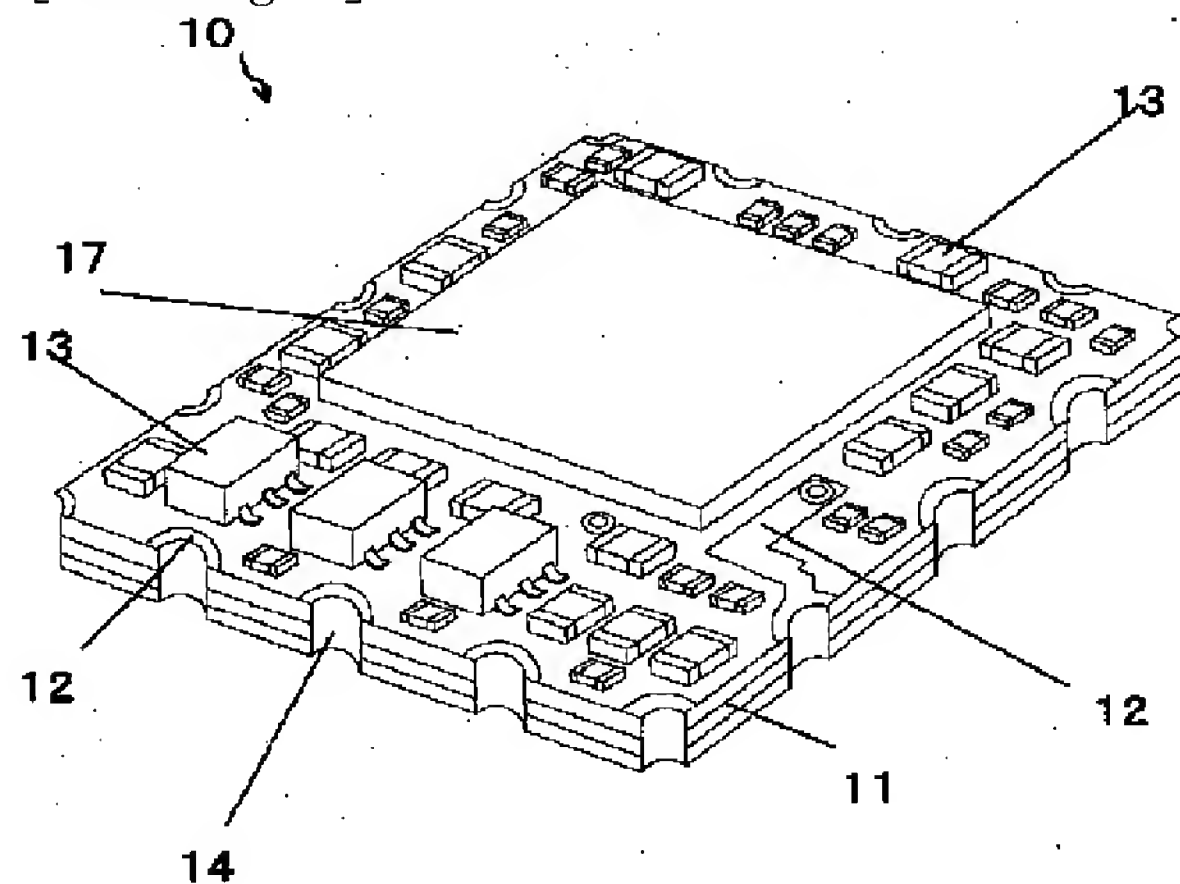
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

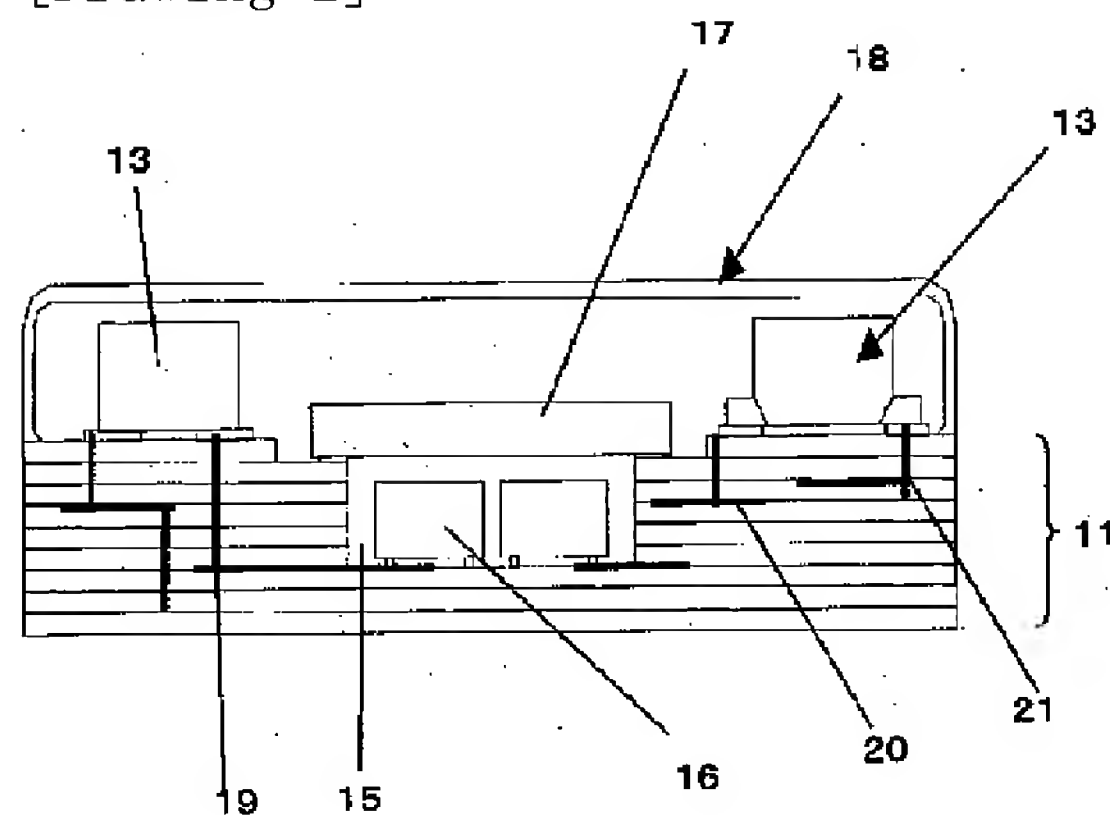
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

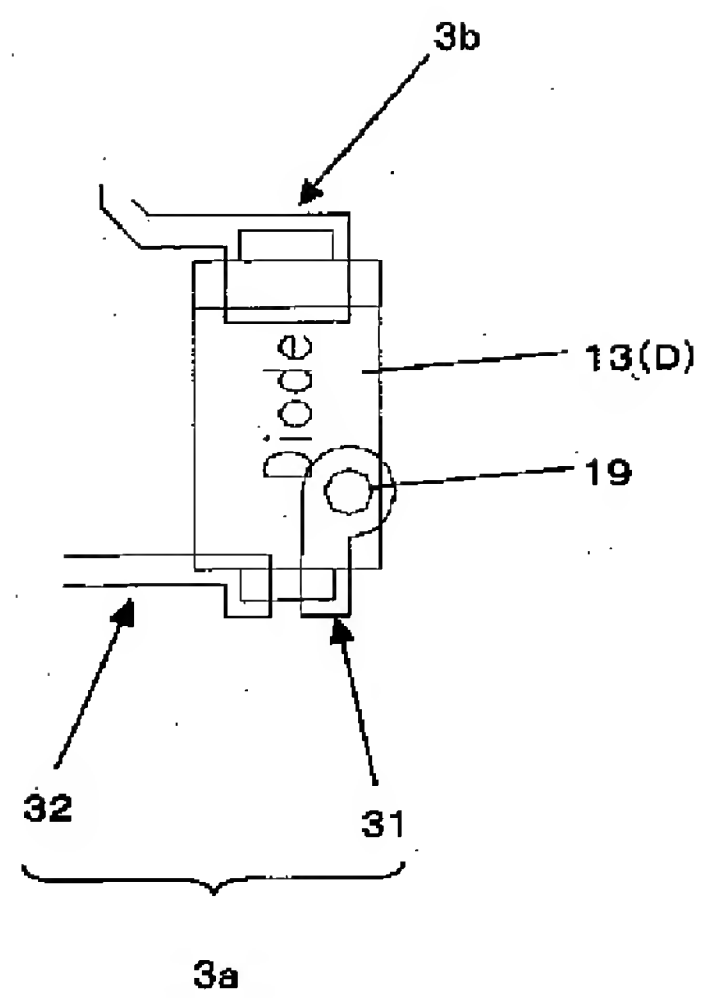
[Drawing 1]



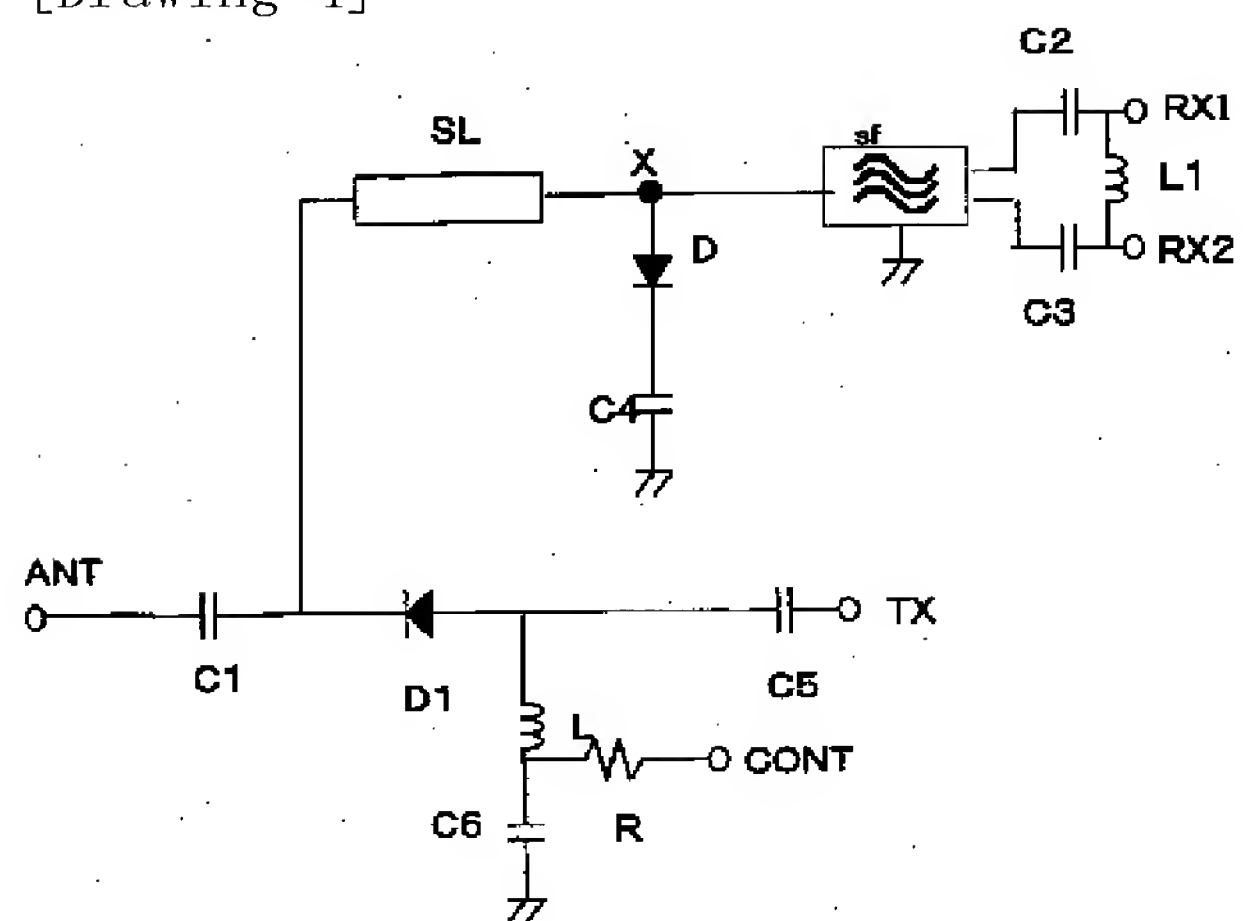
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 P	1/15	H 0 1 P	5 J 0 1 . 1
	1/00		Z 5 J 0 1 . 2
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B	5 K 0 1 . 1

審査請求 未請求 請求項の数1

〇 L （全 6 頁）

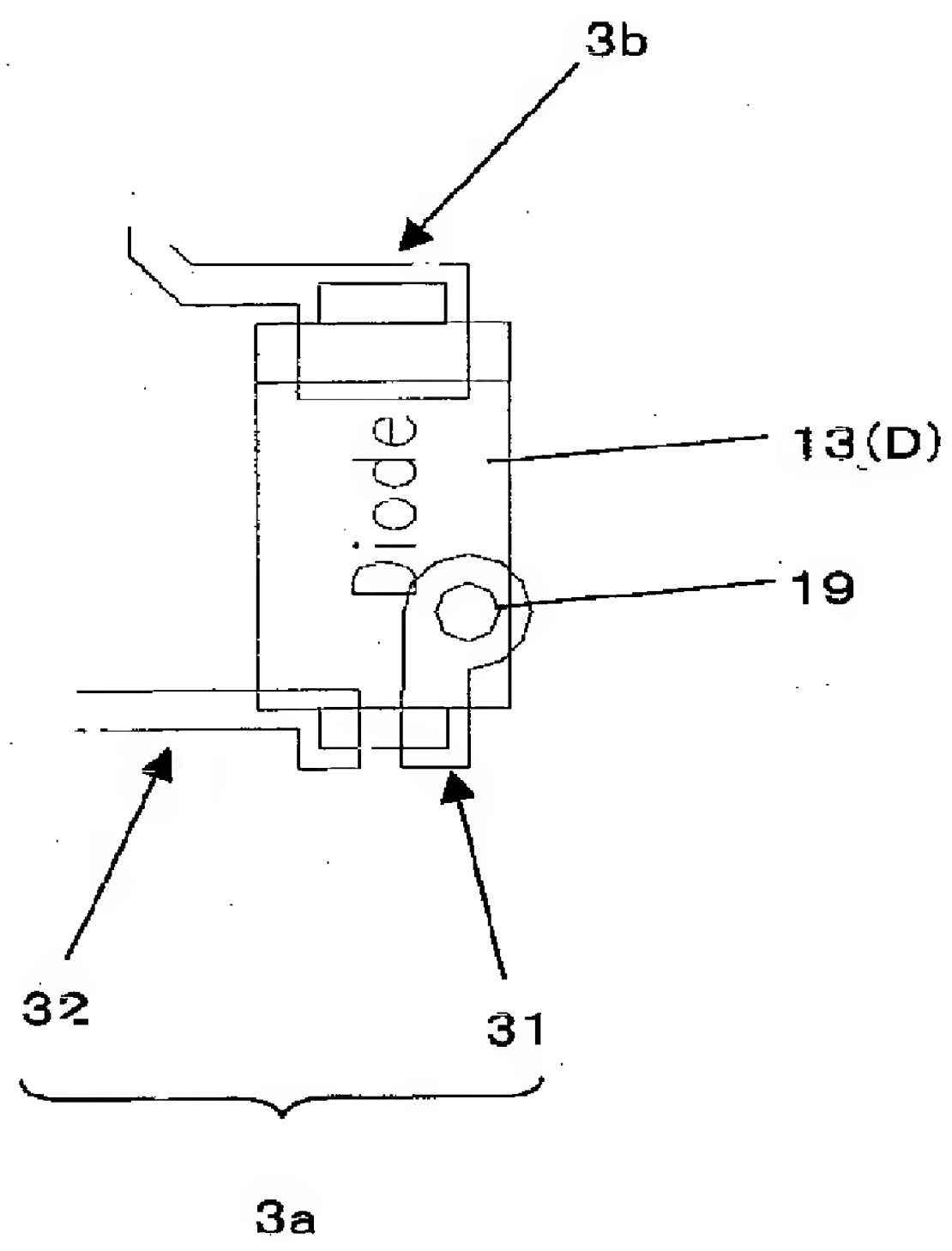
(21)出願番号	特願2001－395377(P2001－395377)	(71)出願人 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地
(22)出願日	平成13年12月26日(2001.12.26)	(72)発明者 神宮司 泰久 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内
		Fターム(参考) 5J011 CA11 5J012 BA03 BA04 5K011 AA06 AA16 DA22 JA01

(54)【発明の名称】 高周波モジュール

(57)【要約】

【課題】 アンテナ切り換え回路に配置したSAWフィルタが実装時において、実装状態の通過帯域特性を精度高く測定できる高周波モジュールである。

【解決手段】 誘電体基板に、SAWフィルタを実装するとともに、SAWフィルタにストリップ線路、スイッチングダイオードが接続された高周波モジュールであって、スイッチングダイオードを搭載する電極パッド3a、3bのうち、SAWフィルタsfに接続される側の電極パッド3aを第1の接続部31と第2接続部32とを分割して配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体基板に、アンテナと接続するアンテナ端子、受信回路と接続する受信端子、送信回路と接続する送信端子を形成し、前記アンテナ端子と前記受信端子との間にアンテナ端子側からコンデンサ、ストリップ線路、SAWフィルタ、コンデンサを順次配置するとともに、且つ前記ストリップ線路と前記SAWフィルタとの接続点とグランド電位との間にスイッチングダイオードを配置して成る高周波モジュールにおいて、前記誘電体基板の表面には、前記ストリップ線路とSAWフィルタとを接続し、且つ前記スイッチングダイオードの一方の端子電極が接続される電極パッドが形成されており、該電極パッドは、前記ストリップ線路が接続される第1の接続部と、前記SAWフィルタが接続される第2の接続部とを有し、且つ前記スイッチングダイオードの一方の端子電極は、前記第1及び第2の接続部に跨がるように接合されていることを特徴とする高周波モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は通信機器に利用されるアンテナ回路が具備された高周波モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、携帯用電話機に代表される移動通信機器には、アンテナから受信される信号を受信回路に供給し、また、送信信号を送信回路からアンテナに供給するアンテナ切り換え回路を備えている。このようなアンテナ回路は、誘電体基板に、所定配線パターンが形成された、さらに、ストリップ線路が形成され、スイッチングダイオード、SAWフィルタ、直流制限コンデンサが実装して、高周波モジュールとして取り扱われている。なお、高周波モジュールとしては、上述のアンテナ切り換え回路以外に、受信回路の全部または一部を、送信回路の全部または一部を同時に実装して構成される。

【0003】例えば、アンテナ切り換え回路が形成された高周波モジュールは、アンテナ端子、受信端子、送信端子、制御端子、グランド端子が形成された誘電体基板を用いて形成されている。尚、高周波モジュールの構成次第によって、受信端子、送信端子の機能が変化する。単純に、誘電体基板にアンテナ切り換え回路を構成した場合、アンテナ端子には、アンテナが接続され、受信端子には、受信回路が接続され、送信端子には送信回路が接続されている。

【0004】このようなアンテナ切り換え回路は、図4に示すように、アンテナ端子ANTと送信端子TXとの間には、直流制限用のコンデンサC1を介して、スイッチングダイオードD1、コンデンサC5が配置されている。尚、スイッチングダイオードD1のカソード側がアンテナ端子ANT側になっている。また、アンテナ端子

ANTと受信端子RXとの間には、上述の直流制限用のコンデンサC1を通じて、ストリップ線路SL、SAWフィルタsf、コンデンサC3、C3が配置されている。

【0005】また、ストリップ線路SLとSAWフィルタsfとの接続点Xとグランド電位との間には、スイッチングダイオードD、コンデンサC4が配置されている。また、スイッチングダイオードD1のアノードとグランド電位との間には、インダクタンス素子L、コンデンサC6が配置され、このインダクタンス素子LとコンデンサC6との間には、2つのスイッチングダイオードD1、Dにバイアス電流を供給する制御端子CONTが配置されている。

【0006】ここで、ストリップ線路SLは、受信端子RXから導出させたくない信号、例えば送信信号の中心周波数の波長 λ に対して $1/4$ の線路長を有している。また、SAWフィルタsfは、受信回路に導出する受信信号を所定周波数の信号のみを選択的に抽出するものである。また、コンデンサC1～C6は、制御端子CONTに供給した信号（バイアス電流）が安定的にスイッチングダイオードD1、Dに供給できるようにするための直流制限用コンデンサである。また、コンデンサC2とコンデンサC3との間には、コイルLが配置されており、2つの受信端子RX1、RX2との間の受信信号の干渉を防止している。

【0007】このようなスイッチング回路において、例えばアンテナ端子ANTと送信端子TXとの間を導通させる場合、制御端子CONTにスイッチングダイオードD1、Dをオン状態とする信号を供給する。これにより、スイッチングダイオードD1はオン状態となり、同時に、スイッチングダイオードDがオン状態となる。そして、スイッチングダイオードDがオン状態となることにより、ストリップ線路SLの一端がコンデンサC4を介して短絡され、これにより、ストリップ線路SLは、例えば送信信号に対してショートスタブと動作する。即ち、送信信号がこのストリップ線路SLによって遮断され、受信端子RX1、RX2に流れることを防止する。その結果、アンテナ端子ANTと送信端子TXと間で送信信号が減衰することなく接続させることができる。

【0008】また、制御端子CONTに、スイッチングダイオードD1、Dがオフ状態となる信号を供給すると、スイッチングダイオードD1がオフ状態となり、アンテナ端子ANTと送信端子TXとの間が遮断されることになる。そして、ストリップ線路SLは、単なる伝送線路として動作して、アンテナ端子ANTから供給された受信信号は、ストリップ線路SLを介して、SAWフィルタsfによって、所定周波数成分のみを抽出して、受信端子RX1、RX2に接続されることになる。例えば、2つの受信周波数の受信信号を処理する場合には、2つのSAWフィルタsfが必要となり、互いのSAW

フィルタsfのフィルタ特性を干渉させないように設計する必要があるため、その設計の一つとして各SAWフィルタに対して位相整合回路が付加されている位相整合回路の定数はSAWフィルタの中心周波数とそれぞれの遮断する周波数で決まり、フィルタの特性インピーダンスと位相整合回路の特性インピーダンスはこれらの中心周波数付近ではほぼ50オームになるように設計されている。これらの特性インピーダンスは通過したい周波数では伝送線路のインピーダンス整合がとれ、その他の周波数では整合がとれないことを利用して干渉を押さえるように設計されている。これらの位相回路にはインダクタンス素子やコンデンサ素子を用いる場合もあるがマイクロストリップ線路を用いてLC成分を形成し、積層基板に内層し小型化が提案されている。

【0009】これらの高周波モジュールは、例えば、誘電体層が積層された積層基板が用いられ、誘電体層の内部に、各回路のコンデンサを構成する内部容量電極やストリップ線路SLを構成するインダクタ導体膜、これらの各素子を接続するビアホール導体を含む内部配線層が形成されている。また、積層基板の表面には、基板表面に実装するスイッチングダイオードや抵抗、基板内に内装困難なコンデンサされる。そして、これら各素子を接続し、且つ実装するための電極パッドを含む表面配線導体層が形成されている。尚、この表面配線層を形成するにあたり、必要に応じてストリップ線路や外部端子を同時に形成されている。

【0010】製造工程においては、上述の内部に各素子となる各導体、電極、及び内部配線層が形成され、表面に表面配線層が形成された積層基板を形成する。その後、表面に、各電子部品素子を電極パッドに半田接合して実装して形成する。

【0011】尚、実装された電子部品素子がSAWフィルタは、高周波モジュール全体の形状を小型化するために、積層基板にキャビティを形成して、SAWフィルタのチップ（圧電基板にIDT電極を形成したもの）をキャビティ内に収容して、このキャビティを蓋体で封止していた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような高周波モジュールに実装するSAWフィルタにおいて、SAWフィルタの実装前の通過帯域特性などは、比較的簡単に測定できる。しかし、誘電体基板に実装した場合、例えば、SAWフィルタ素子を積層基板に実装すると、ただちに表面配線層を介してストリップ線路SLに直結された状態となる。即ち、SAWフィルタsfの実装後の電気的特性が、他実装部品やストリップ線路SLなどのパターンの影響を受けてしまい、また、表面配線層のパターンがスタブとなり、SAWフィルタの実装状態における通過帯域特性を正確に測定できないという問題があった。

【0013】本発明は上述の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的はSAWフィルタの実装状態での通過帯域特性を精度よく測定でき、その通過帯域特性を保証しうる高周波モジュールを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、誘電体基板に、アンテナと接続するアンテナ端子、受信回路と接続する受信端子、送信回路と接続する送信端子を形成し、前記アンテナ端子と前記受信端子との間にアンテナ端子側からコンデンサ、ストリップ線路、SAWフィルタ、コンデンサを順次配置するとともに、且つ前記ストリップ線路と前記SAWフィルタとの接続点とグランド電位との間にスイッチングダイオードを配置して成る高周波モジュールにおいて、前記誘電体基板の表面には、前記ストリップ線路とSAWフィルタとを接続し、且つ前記スイッチングダイオードの一方の端子電極が接続される電極パッドが形成されており、該電極パッドは、前記ストリップ線路が接続される第1の接続部と、前記SAWフィルタが接続される第2の接続部とを有し、且つ前記スイッチングダイオードの一方の端子電極は、前記第1及び第2の接続部に跨がるように接合されていることを特徴とする高周波モジュールである。

【作用】本発明においては、ストリップ線路とSAWフィルタとの接続点に接続されるスイッチングダイオードは、その接続点（SAWフィルタの前段）における前記スイッチングダイオードの一方の端子電極を、前記第1及び第2の接続部に分割されている。即ち、SAWフィルタは、例えば一方の接続部、即ち、第1の接続部のみに接続されており、SAWフィルタを実装した状態では、ストリップ線路SLや内部の配線層との電氣的に接続されていない。このため、SAWフィルタを実装した状態では、第1の接続部を用いてSAWフィルタの通過帯域特性を測定すれば、実装状態のSAWフィルタの通過帯域特性を精度よく測定できる。尚、SAWフィルタの後段側、即ち、出力端子は、そのあとに接続するコンデンサを実装する前に、コンデンサ搭載用電極パッドを用いて測定する。

【0015】そして、スイッチングダイオードを実装するにあたり、スイッチングダイオードの他方の端子はグランド電位となる電極パッドに接合される。また、一方の端子は、第1の接続部及び第2の接続部に跨がるようにして接合される。これにより、SAWフィルタは、スイッチングダイオードに接続するとともに、ストリップ線路に接続されることになる。

【0016】このように、SAWフィルタを積層基板に実装した直後に、実装状態のSAWフィルタの通過帯域特性を簡単に測定することができるため、製造工程の途中で、SAWフィルタを交換したり、SAWフィルタの特性調整を行なうことを施すなどできるため、すべての実装部品が搭載された状態の高周波モジュールを破棄す

ることがなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の高周波モジュールを図面に基づいて詳説する。図1は、本発明の高周波モジュールのシールドケースを省略した状態の外観斜視図であり、図2は、本発明の高周波モジュールの断面図であり、図3はスイッチングダイオードの接合状態を示す透視平面図である。10は高周波モジュールであり、高周波モジュール10は、誘電体基板である積層基板11、表面配線層12、実装部品13、端子電極14である。また、積層基板11には、SAWフィルタ16（図4の回路図ではsf）を収容するキャビティ15が形成され、このキャビティ15内に例えば2つのSAWフィルタ16が収容され、さらに蓋体17によって封止されている。また、積層基板11の内部には、内部配線層20及びビアホール導体21が形成されている。このような高周波モジュール10には、例えば図4に示すアンテナ切り換え回路を含む他の回路が実装されている。他の回路とは、受信回路の全部または一部であったり、送信回路の全部または一部であったり、局発振信号を作成する発振回路であったり、高周波ノイズを遮断するLCフィルタ回路であったりする。また、これらの回路の全部、一部は、集積回路となり、実装部品13の一部となる。

【0018】また、積層基板11に示す複数の端子電極14が形成されている。この端子電極14は、アンテナに接続されるアンテナ端子、受信回路に接続する受信端子、送信回路に接続する送信端子（尚、受信端子は、送信端子は、受信回路や送信回路が積層基板11に一体化されている場合には、入力端子や出力端子などになる）、グランド電位に接続するグランド端子、さらに、実装された回路の所定動作を行なう制御端子などである。

【0019】また、実装部品13としては、スイッチングダイオード、コンデンサ、抵抗、コイルなどである。尚、図ではSAWフィルタ16を、積層基板1のキャビティ15内に収容されているので、積層基板11の表面に実装される実装部品13とは区別しているが、SAWフィルタを積層基板11の表面に実装して、実装部品として取り扱う場合もある。

【0020】また、積層基板11の表面配線層12は、所定回路を構成する配線であるとともに、端子電極の一部や電極パッドを含みさらに、表面に形成したストリップ線路やインダクタ導体で構成される。

【0021】積層基板11に形成される内部配線層20は、所定回路を構成する配線であるとともに、必要に応じてストリップ線路やコンデンサを構成する容量電極で構成される。また、ビアホール導体21は、基板の厚み方向に所定回路を構成する配線であるとともに、所定インダクタンス成分を利用してインダクタ導体の一部とし

て構成される場合もある。

【0022】ここで、キャビティ15内に収容されたSAWフィルタ16は、キャビティ15底面に形成された電極パッドに電気的かつ機械的に接続されているとともに、この電極パッドは、積層基板11の内部に内部配線層、ビアホール導体となり、積層基板11の表面に導出されている。この導出導体を符号19で示している。

【0023】このような実装部品13、SAWフィルタ16、内部配線層10、表面配線層12、内部配線層10または表面配線層12に含まれるストリップ線路SLによって、図4のアンテナ切り換え回路が構成される。

【0024】ここで、SAWフィルタ16は、非常に通過帯域特性、即ち、周波数の選択性に優れたフィルタであり、アンテナ切り換え回路の受信側において、通信システムにおける受信周波数を抽出するにおいて非常に重要な部品である。しかし、周波数選択特性が非常に良好であるため、逆にSAWフィルタ16に接続する周囲の表面配線層のパターン、ストリップ線路の寄生インダクタンス成分によって、大きく特性が変動してしまう。即ち、SAWフィルタ単体（実装前）で特性を満足していても、実際に積層基板11に実装した時に、配線層のパターンやストリップ線路などの影響により特性が変動してしまう。

【0025】この要因が最も甚だしいアンテナ切り換え回路のSAWフィルタsfの前段側、即ち、ストリップ線路SLとの接続点X、即ち、実装部品13の1つであるスイッチングダイオードDとの接続点Xの電極パッドの構造を改良して、SAWフィルタsfの実装状態の通過帯域特性を正確に測定できるようにしたものである。

【0026】具体的には、図3に示すように積層基板11上におけるスイッチングダイオードDが実装される一対の電極パッド3a、3bにおいて、一方の電極パッド3aは、例えばスイッチングダイオードDのアノード端子電極が跨がって接続される第1の接続部31、第2の接続部32とで構成されている。尚、他方の電極パッド3bはカソード端子電極が接続される電極パッドであり、単一の搭載領域となっている。

【0027】例えば、一方の電極パッド3aを構成する第1の接続部31は、積層基板11の表面に導出された導出導体19に接続されている。即ち、SAWフィルタ16に接続されている。また、第2の接続部32は、図3では省略しているが、ストリップ線路SLに接続されている。

【0028】また、他方の電極パッド3bは、図3では省略しているが、そのまま抵抗Rやコンデンサに接続され、その後グランド電位となる配線層やグランド電位の端子電極14に接続される。

【0029】そして、図3では半田を省略しているが、スイッチングダイオードDのアノード端は、第1の接続部31、第2の接続部32に跨がって接合される。これ

により、SAWフィルタ16は、ストリップ線路SLに接続すると同時に、スイッチングダイオードDのアノードに同時に接続させることができる。

【0030】このような構造としたため、SAWフィルタ16をキャビティ15内に収容した状態（実装部品13であるスイッチングダイオードを実装していない状態）では、SAWフィルタ16と積層基板11に被着形成されたストリップ線路SLと電氣的に切り離されているため、この第1の接続部31を用いることにより、実装された状態のSAWフィルタ16の通過帯域特性を正確に測定することができる。

【0031】尚、SAWフィルタ16の実装状態の特性を測定するにあたり、SAWフィルタ16のストリップ線路SL側においては、上述のように第1の接続部31を用いている。そして、SAWフィルタ16の受信回路側においては、例えば、表面配線層12を介して、コンデンサが接続されるコンデンサ用電極パッドの一方に接続されている場合、このコンデンサ用電極パッドの一方を測定用電極として用いて、測定すればよい。

【0032】尚、上述の実施例では、アンテナ切り換え回路を具備する高周波モジュールで説明したが、アンテナ切り換え回路の態様（スイッチングダイオードを逆向き用いて、受信回路側によりバイアス電流を供給する）によって、適宜変更することができる。

【0033】また、SAWフィルタの構成についても、図では、バランス出力型インタデジタル電極をリチウムタンタレート単結晶基板の上に形成したSAWフィルタを、キャビティ15内に並列的に2素子配置されているが、SAWフィルタの形式やキャビティに収容する素子数は1素子であっても構わない。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、SAWフィルタの通過帯域特性を、SAWフィルタを実装した後であっても、積層基板に形成したストリップ線路や表面配線層、内部配線層の影響を受けることなく正確に測定でき、かつ、製造工程中での通過帯域特性の調整、SAWフィルタの交換などが可能となり、動作が安定し、且つ製造コストを低減した高周波モジュールとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波モジュールのシールドケースを省略した状態の斜視図である。

【図2】本発明の高周波モジュールの概略断面図である。

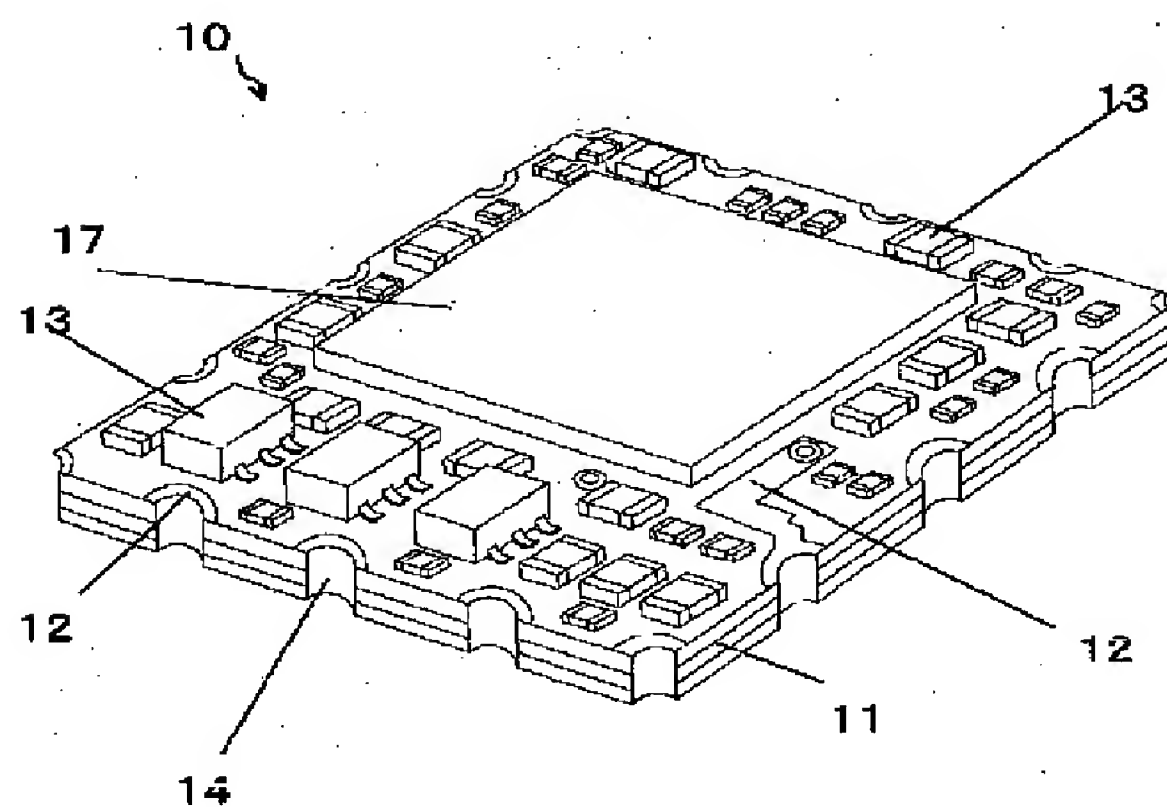
【図3】本発明の積層基板のスイッチングダイオード部分の表面配線層を示す部分平面図である。

【図4】一般的なアンテナ回路の一部を示す回路図である。

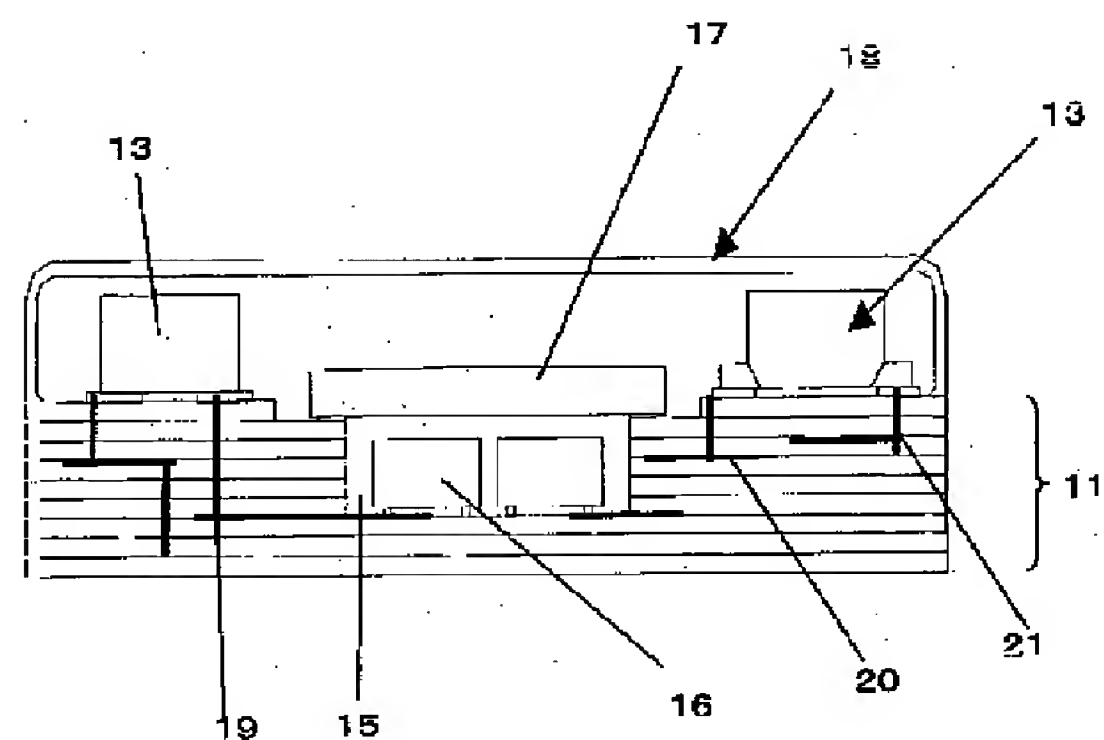
【符号の説明】

- 10 高周波モジュール
- 11 積層基板
- 12 表面配線層
- 13 実装部品
- 14 端子電極
- 15 キャビティ
- 16、sf SAWフィルタ
- SL ストリップ線路
- D スwitchングダイオード
- C コンデンサ
- R 抵抗

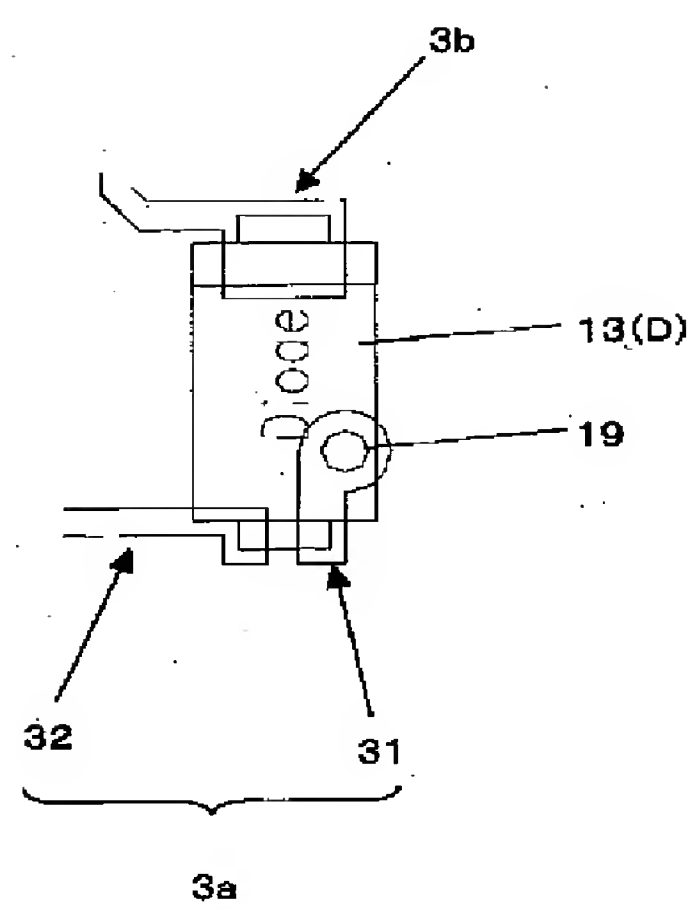
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

